E/CONF.39/D/125
24 Oct.1962
ORIGINAL : RUSSIAN

КОНФЕРЕНЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
ПО ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ НАУЧНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ
ДЛЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ МЕНЕЕ РАЗВИТЫХ РАЙОНОВ

ПУНКТ ПОВЕСТКИ ДНЯ: D.14

БЕЛОРУССКАЯ ССР

НОВЫЕ ЭКОНОМИЧНЫЕ МЕТОДЫ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Составил С. С. АТАЕВ,
доцент, кандидат технических наук,
директор Института строительства и
архитектуры Академии наук БССР.

Документы, составленные для Конференции Организации Объединенных Наций по вопросу о применении научных и технических знаний для удовлетворения потребностей менее развитых районов, служат в качестве рабочих документов для этой Конференции. Они опубликованы в том виде, в каком были представлены их составителями, и их содержимое и выраженные в них мнения принадлежат их составителям (см. примечания на оборотной стороне).

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Документы, включенные в число материалов, принятых для обсуждения на общих сессиях, будут в распоряжении делегатов Конференции на следующих официальных языках Организации Объединенных Наций: русском, английском, испанском и французском.

2. Документы, включенные в число материалов, принятых для обсуждения на специализированных сессиях, будут в распоряжении делегатов Конференции только на одном из этих официальных языков.

3. Резюме всех документов в том виде, в каком они были представлены их составителями, будут в распоряжении делегатов Конференции на следующих официальных языках Организации Объединенных Наций: русском, английском, испанском и французском.

4. До открытия Конференции документы и резюме не будут выпущены для общего распространения. Они будут опубликованы заблаговременно только в ограниченном числе экземпляров и исключительно для правительственных делегаций и других правомочных участников. Последующие опубликование и рассылка трудов Конференции будут обеспечены в соответствии с практикой Организации Объединенных Наций, как это установлено ее Издательским комитетом.

"Новые экономичные методы жилищного строительства"

Сергей Сергеевич АТАЕВ, доцент, кандидат технических наук, директор Института строительства и архитектуры Академии наук БССР.

Жилищное строительство является одной из наиболее острых социально-экономических проблем.

Успешное решение этой проблемы приобретает первостепенное значение для слабо развитых стран, недавно ставших, на путь самостоятельного развития. Именно поэтому содействие менее развитым районам в вопросах становления массового жилищного строительства является весьма эффективной формой помощи, в рамках ООН.

Независимо от местной конъюктуры предложения в области методов жилищного строительства должны обеспечивать достаточно высокий качественный уровень и вместе с тем наилучшие показатели стоимости и трудоемкости строительства. При этом рекомендуемые методы должны отличаться конструктивной и технологической гибкостью.

В Советском Союзе и, в частности в Белоруссии, за последние годы получили развитие высокотехничные и экономичные методы возведения жилых зданий из объемных элементов, которые отличаясь широким технологическим диапазоном могут представить практический интерес для менее развитых районов.

В настоящее время работы в области объемноэлементного домостроения ведутся многочисленными проектными, исследовательскими и строительными организациями Союза. В результате выявилось большое количество самых разнообразных конструктивных решений домов из объемных элементов: дома из несущих блок-комнат с различными схемами опирания друг на друга, дома из блоков размером на квартиру, дома из облегченных блоков, устанавливаемых на каркас и т.д.

При проектировании домов из объемных элементов оптимальными являются 2 возможных решения разрезки здания на блоки: блоки размером на комнату и удлиненные блоки на 2 комнаты размером на пролет здания.

Блок размером на комнату является конструктивно-законченным монтажным элементом. Вес такого блока с нашей точки зрения, целесообразно ограничить 5-ю тоннами, что может быть достигнуто за счет применения армоцемента, керамзитобетона или других индентичных материалов.

Применение в качестве основного элемента удлиненного блока размером на 2 комнаты так же достаточно эффективно, так как при этом уменьшается вдвое количество монтажных стыков и ускоряется процесс монтажа. Однако применение таких блоков потребует наличия кранов грузоподъемностью до 15 тонн.

Для строительства в менее развитых районах, с нашей точки зрения наиболее рационален блок размером на комнату. Такой габарит блока удобен в изготовлении, транспортировке и монтаже.

На основе элементарного объемного элемента можно проектировать большую номенклатуру зданий, начиная от многоэтажных компактных домов и кончая двух-трехэтажными зданиями.

Сборка дома всего из 2-х типо-размеров блоков дает возможность архитектору проектировать здания удобные по планировке и выразительные по внешнему облику. Типовой жилой дом на 40 квартир может быть собран из 120 объемных блоков.

При оценке преимуществ того или иного типа дома из объемных элементов, помимо архитектурных и конструктивных показателей необходимо учитывать технологичность варианта.

При заводском изготовлении объемных элементов должны по возможности полностью исключаться ручные работы и заменяться менее трудоемкими и более производительными механизированными процессами. В противном случае теряется смысл перехода на методы заводского домостроения и дело сводится лишь к переадресовыванию строительных процессов с площадки на завод, - без уменьшения суммарной трудоемкости.

Технология изготовления пространственных блоков, как правило, органически сливается с их конструктивной сущностью.

Можно отметить два основных технологических направления:

а) сборка блоков из отдельно отформованных плоских панелей;

б) отливка монолитных блоков.

В первом случае блоки собираются в специальных кондукторах из отдельных панелей, которые в процессе сборки крепятся друг к другу на закладных частях. При высокой точности изготовления панелей последние могут соединяться в блок при помощи специальных высокоактивных клеев.

При сборке блоков из отдельных панелей обеспечивается некоторый выигрыш за счет наземной сборки и укрупнения монтажных единиц.

Сборка блоков из отдельных плоских панелей, естественно, будет неизбежна при применении в конструкции блока таких не бетонных материалов, как древесно-стружечные плиты, пеносиликат, конструкционные полимеры и т.д.

Вторым технологическим приемом является изготовление монолитных блоков. Монолитный блок, работая как единая пространственная система, позволяет лучше использовать прочностные свойства бетона, сократить расход металла, и за счет отсутствия стыков улучшить теплоизоляционные и акустические качества.

При всем этом, как показал практический опыт, изготовление монолитных блоков на достаточно совершенном машинном оборудовании связано со значительно меньшими затратами труда, по сравнению с изготовлением блоков из отдельных панелей. Процесс отливки монолитных блоков, открывает широкие возможности для более результативной автоматизации и механизации всего технологического процесса в целом.

Монолитные блоки изготавливаются трех типов: типа "стакан" (блок образуется четырьмя стенками и полом), типа "колпак" (блок образуется четырьмя стенками и потолком) и "сотового" типа, в котором связаны пол, потолок и две боковые стенки.

С нашей точки зрения наиболее конструктивно логичным является блок типа "стакан". В данном случае основным конструктивным эле-

ментом в объемно-пространственном блоке служит пол, который будучи монолитно связан с вертикальными стенками, значительно повышает жесткость блока. В блоке типа "стакан" проще устанавливать в стадии изготовления блока внутренние перегородки и оборудование, до укладки потолочной панели, которая формуется отдельно. Блок снимается с формовочного агрегата со всеми ограждающими поверхностями, включая и потолок устанавливаемый перед съемом. Потолок при данном технологическом приеме формирования блоков может выполняться из легких небетонных материалов, например, из древесно-стружечных плит и т.д. Такое конструктивное решение потолка, существенно облегчающее вес монтажной единицы, пожалуй является единственно правильным при самонесущих блоках или несущих блоках с угловым опиранием друг на друга.

За последнее время появилось несколько предложений по созданию объемных блоков из плоских панелей, но с последующим узловым замоноличиванием в единую пространственную конструкцию. В таком решении выявилось стремление в какой-то степени соединить в одном блоке элементы индустриальности с преимуществами монолитных конструкций.

На основании опыта изготовления блок-комнат могут быть рекомендованы по крайней мере две системы машин успешно зарекомендовавших себя в практической работе.

Первый агрегат состоит из формующей машины, компрессорной установки, системы паро и электроснабжения и пульта управления. Формующая машина состоит из 4-х пар шарнирно связанных между собою и поддоном металлических листов, образующих прямоугольную в плане кассету. Внутренние и наружные щиты каждой пары представляют собой сварную ребристую плиту, обшитую листовой сталью. Наружные щиты имеют утепленную слоем стекловаты паровую рубашку.

Шарнирные связи и принятые кинематические устройства с гидравлическим приводом обеспечивают точный и одновременный отвод наружных щитов и поворот (раскрытие) внутренних щитов.

Процесс изготовления блок-комнаты состоит из следующих рабочих операций: смазка формы, установка арматурного каркаса, устройство термоизоляции в наружных стенах, формование пространственного блока, термовлажностная обработка, раскрытие агрегата, монтаж внутренних устройств и потолочной панели, съем блока с агрегата и подача его на линию отделки.

Оптимальный цикл термальной обработки блок-комнаты не превышает 6-ти часов (I + 4 + I), - соответственно подъем температуры до 100^{0}, изотермический прогрев при температуре 100^{0} и остывание.

Принятый технологический режим обеспечит устойчивое изготовление трех блок-комнат в сутки.

По типу описанной машины могут быть запроектированы установки, работающие по тому же принципу, но имеющие пневматическую подачу бетона и электрический прогрев бетона с автоматическим регулированием процесса термической обработки.

Вторым типом формовочной машины, которая может быть нами рекомендована для изготовления объемных элементов; является машина пуансонного типа формующая блоки типа "колпак". Машина состоит из пуансона, приводящегося в движение при помощи гидравлического привода и откидных щитов.

Технологический процесс состоит из следующих операций: зазор между пуансоном и щитами заполняется бетоном, бетонируется потолок, производится 4-х часовая термическая обработка при помощи системы контактного электропрогрева, опускается пуансон, отодвигаются щиты, снимается отформованный "колпак" и устанавливается на заранее заготовленную железобетонную плиту, являющуюся полом будущего блока

На описанных формовочных машинах предусматривается укладка бетона с применением вибраторов, закрепленных на боковых щитах. Однако, более целесообразно производить бетонирование методом нагнетания пластичного бетона в полость кассет при помощи насосов или пневмотических нагнетателей.

Для повышения эффективности технологического процесса целесообразно в стадии изготовления блока производить весь комплекс отделочных работ. При правильной постановке дела блоки должны выпускаться с завода с полной отделкой наружных и внутренних стен, остеклением, настланными полами, смонтированными отопительными приборами и установками для кондиционирования воздуха и т.д.

В этом случае процесс строительства дома сводится лишь к сборке полностью законченных объемных элементов и разделке швов между ними.

Особой задачей в объемноэлементном домостроении является транспортировка объемных блоков от места их изготовления к месту строительства. При этом принятые способы транспортировки должны обеспечивать полную сохранность, как самого конструктивного элемента, так и отделанных поверхностей блока.

Для транспортирования блоков размером на комнату могут применяться трайлеры и машины с платформой, соответствующей грузоподъемности.

При перевозке железобетонных блоков платформа трайлера или автомобиля оборудуется контурной рамкой из швеллерной стали, в которую укладываются амортизационные устройства, например, использованные протекторы или специальные пружинные амортизаторы.

Во избежание раскачивания при перевозке низ блока закрепляется в опорной раме винтовыми фиксаторами.

При перевозке объемных блоков выполняемых из легко повреждаемых материалов, помимо опорной рамы транспортный прибор оборудуется кассетным устройством, обеспечивающим устойчивость блока при перевозке. При транспортировании блоков необходимо детально проверить трассу перевозки из условия обеспечения свободного прохода автопоезда на закруглениях и соответствия высотного габарита.

В Белоруссии и др.республиках страны в производственных и экспериментальных условиях неоднократно проверялись транспортабельные качества объемных элементов. При этом было установлено, что даже при перевозке по грунтовым дорогам, при наличии на транспортном приборе амортизационных устройств, блок не подвергался каким либо деформациям или повреждениям.

Для доставки объемных блоков размером на комнату в условиях бездорожья могут быть использованы вертолеты. При этом, однако, нужно иметь ввиду, что вертолеты, в их современном исполнении, по своим конструктивным и аэродинамическим качествам являются недостаточно сбалансированными машинами.

Применение вертолетов на доставке объемных элементов потребует максимального облегчения машины, установки специальных такелажных приспособлений, двухсторонней командной связи и т.д. Учитывая, сравнительную сложность приспособления вертолетов для транспортирования объемных элементов, эти работы рекомендуется проводить с обязательным участием специалистов заинтересованной авиационной фирмы.

Возможность транспортирования объемных элементов (одноэтажных домов), при помощи вертолетов была блестяще продемонстрирована на очередном авиационном параде в Москве.

Специфичность объемноэлементного домостроения требует особого внимания к монтажным работам.

Монтаж домов из объемных элементов производится обычными стреловыми кранами на гусеничном или пневмоколесном ходу, оборудованными дополнительными короткими горизонтальными стрелами, увеличивающими полезный вылет грузового крюка.

Учитывая возможные влияния динамических воздействий, грузоподъемность кранов необходимо принимать на 15-20% сверх веса объемного элемента вместе с такелажными приспособлениями. В монтажных кранах желательно наличие плавно-регулируемых скоростей подъема и опускания груза, что обеспечит плавную "посадку" объемных элементов.

Монтаж здания наиболее выгодно осуществлять при движении крана в пределах контура здания с последовательным отходом по мере установки блоков.

Установка блоков должна производиться с максимально возможной, в условиях строительства, точностью при постоянном геодезическом контроле.

Как показал опыт время одного монтажного цикла, состоящего из операции съема блока с транспортного прибора, подъема, установки на монтажную позицию и возвращение стрелы крана в исходное положение, не должно превышать 20-30 минут.

При правильно организованном монтаже и четкой подаче объемных элементов монтаж четырехэтажного жилого дома займет не более 10-15 рабочих дней.

При монтаже особое внимание должно быть обращено на конструкцию такелажных устройств. Траверсы для подъема блоков должны иметь балансирные приспособления, обеспечивающие уравновешивание при подъеме блоков, имеющих смещенный центр тяжести. При помощи простейших приспособлений может быть обеспечена система автоматической балансировки траверсы.

Опыт объемноэлементного строительства в СССР и, в частности, в Белорусской ССР позволяет сделать следующие выводы:

1. Строительство жилых домов из объемных элементов по своему технологическому и техническому уровню, в настоящее время является наиболее совершенным видом домостроения.

Укрупнение монтажных единиц и перенесение почти всех процессов, за исключением монтажных, в стационарные условия позволяют довести степень заводской готовности до 85%. При этом суммарная трудоемкость домостроительного процесса снижается по сравнению с традиционным строительство в 7 раз и может быть доведена до 1 человекодня на 1 кв.м. жилой площади. Сроки строительства могут быть снижены более чем в 4 раза.

За счет пространственной работы объемных элементов представляется возможным снизить вес приходящийся на I кв.м. жилой площади, по сравнению с таким же показателем в каркасных домах с кирпичным или бетонным заполнением, более чем в 4 раза.

2. Объемноэлементное домостроение открывает широкие возможности для форсированного развертывания жилых комплексов в районах дислокации гидротехнического и промышленного строительства.

3. Изготовление объемных элементов может быть организовано по простейшей технологии в полигонных условиях, доступной для самых маломощных строительных фирм. В то же время специфический характер объемно-элементного домостроения благоприятствует организации крупных высокомеханизированных предприятий с эффективным применением комплекса механизации и автоматических устройств.

Такая технологическая гибкость объемноэлементного домостроения является его большим преимуществом.

4. Имеющийся опыт объемноэлементного жилищного строительства в СССР и в Белорусской ССР может быть, сравнить легко перенесен в условия менее развитых стран. При этом могут быть внесены те или иные коррективы отвечающие местной конъюктуре.

456 R - Nov.1962 - 600